

AVALIAÇÃO DA POTENCIALIDADE DO SOLO DO MUNICÍPIO DE RIO BONITO/RJ PARA PRODUÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS*

Afonso Rangel Garcez de Azevedo¹

Markssuel Teixeira Marvila²

Euzébio Barnabé Zanelato³

Thuany Espirito Santo Lima⁴

Jonas Alexandre⁵

Andreia Arenari de Siqueira⁶

Gustavo de Castro Xavier⁷

Resumo

Um dos principais insumos ligados a indústria da construção civil são os blocos, que podem ter a simples função de vedação ou estrutural em uma edificação. Há ainda uma classificação dos blocos quanto aos materiais empregados em sua produção, como o concreto ou material argiloso, originando o tipo mais comum que são os blocos cerâmicos. O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial do uso do solo oriundo de uma jazida do município de Rio Bonito, RJ, para a confecção de blocos cerâmicos visando aplicações de vedação de edificações. Para isso foram confeccionados corpos de prova prismáticos pelo processo de extrusão, submetidos a variadas temperaturas de queima (750, 850 e 950°C), para posterior análise de absorção de água, retração linear e resistência mecânica a flexão. Concluiu-se que os corpos de prova queimados a temperaturas superiores a 850°C, utilizando unicamente o solo de Rio Bonito, apresentou parâmetros dentro dos estipulados pela norma brasileira, podendo assim ser utilizado para esse fim.

Palavras-chave: Solo; Blocos Cerâmicos; Temperatura.

EVALUATION OF THE SOIL POTENTIAL OF THE MUNICIPALITY OF RIO BONITO / RJ FOR THE PRODUCTION OF CERAMIC BLOCKS

Abstract

One of the main inputs connected to the construction industry are the blocks, which can have the simple function of sealing or structural in a building. There is also a classification of the blocks as to the materials used in their production, such as concrete or clay material, giving rise to the most common type of ceramic blocks. The objective of this work is to evaluate the potential of soil use from a deposit in the city of Rio Bonito, RJ, for the construction of ceramic blocks for building sealing applications. For this purpose, prismatic specimens were prepared by extrusion process, subjected to various firing temperatures (750, 850 and 950°C), for further analysis of water absorption, linear retraction and mechanical resistance to bending. It was concluded that the specimens burned at temperatures above 850°C, using only the soil of Rio Bonito, presented parameters within those stipulated by the Brazilian standard, and could therefore be used for this purpose.

Keywords: Soil; Ceramic Blocks; Temperature.

¹ Engenheiro Civil, doutor em Estruturas, TER, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

² Engenheiro Civil, mestre em Estruturas, LECIV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

³ Engenheiro Civil, doutorando em Estruturas, LECIV, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

⁴ Engenheira Civil, mestre em Estruturas, LECIV, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

⁵ Engenheiro Civil, doutor em Ciências de Engenharia, LECIV, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

⁶ Engenheira Civil, mestranda em Estruturas, LECIV, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

⁷ Engenheiro Civil, doutor em Ciências de Engenharia, LECIV, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países de maior destaque no cenário mundial quando se fala em artefatos cerâmicos, produzindo grandes quantidades, devido principalmente ao avanço do setor da construção civil e o crescente déficit habitacional brasileiro. Sendo assim, as indústrias de cerâmica vermelha cresceram de maneira significativa nos últimos anos, seja na produção de telhas ou blocos, assim como outros produtos de maior valor agregado, como placas de revestimento [1].

Um grande problema que sempre permeou o setor produtivo de artefatos cerâmicos foi à heterogeneidade da matéria prima utilizada, além de dificuldades do controle do processo de queima dos materiais, etapa fundamental para garantir a qualidade final dos produtos. Há hoje no estado do Rio de Janeiro alguns polos produtores de produtos cerâmicos, como o localizado no norte Fluminense, no município de Campos dos Goytacazes, sendo considerado um dos maiores do país, e o do município de Itaboraí, na região metropolitana do Rio de Janeiro [2].

O município de Rio Bonito (Figura 1) fica localizado próximo ao polo produtor de Itaboraí, o que faz dele uma importante fonte de extração de matéria prima mineral para produção dos artefatos cerâmicos, sendo assim necessários estudos relativos à avaliação das características do solo dessa região.



Figura 1. Localização do município de Rio Bonito/ RJ.
Fonte: wikipedia

Existem hoje, na literatura nacional, variados trabalhos relativos à avaliação de solos para produção de blocos cerâmicos, mas a alta variabilidade desse material reforça a necessidade de estudos de caracterização constantes, pois o processo de generalização é de difícil viabilidade [3]. Algumas pesquisas avaliaram também a questão da eficiência do processo de queima, em termos de custos energéticos, que são considerados um dos maiores insumos da indústria de cerâmica vermelha. O uso de resíduos industriais em matrizes cerâmicas também é fruto de uma série de investigações que buscam avaliar, além das condições de caracterização ambiental desses materiais, critérios de avaliações tecnológicas [4 e 5].

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o potencial do uso do solo oriundo de uma jazida do município de Rio Bonito, RJ, para a confecção de blocos cerâmicos visando aplicações de vedação de edificações. Para isso foram confeccionados corpos de prova prismáticos pelo processo de extrusão, submetidos a queima em variadas temperaturas (750, 850 e 950 °C), para posterior análise de absorção de água, retração linear e resistência mecânica a flexão e verificação da sua conformidade segundo os parâmetros técnicos brasileiros.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Materiais e Métodos:

A matéria-prima (solo) foi coletado de uma jazida localizada na zona rural do município de Rio Bonito, apresentando uma característica visual de coloração marrom escura, com traços avermelhados, a uma profundidade de cerca de um metro, evitando a sua contaminação com a camada vegetal, que neste local tinha uma profundidade de cerca de 0,5 metros.

Após o processo de coleta o solo foi ensacado e identificado, sendo transportado até as dependências da Universidade, em Campos dos Goytacazes, para o seu processo de beneficiamento, para isso foi seco em estufa a 110°C até atingir a constância de massa (em torno de 24 horas), destorroado em almofariz de porcelana e mão de grau e peneirada de modo a obter a se obter um material homogêneo.

Um importante parâmetro refere-se à umidade do solo, fundamental para o processo de extrusão. Para isso foi comparado o peso do corpo de prova úmido (após a extrusão) e seco (após 24 horas em estufa), atentando que o mesmo deve secar ao ar livre antes de ser colado em estufa. Logo após o solo estava pronto para início da etapa de conformação.

O solo foi preparado para conformação adicionando-se água às composições na quantidade suficiente para a obtenção de uma massa plástica [6] que possibilitasse a conformação de corpos-de-prova por extrusão, com tamanho de 10 cm de comprimento e secção reta de 1,8 × 2,8 cm. Um importante indicativo da quantidade de água a ser adicionada na mistura é o limite de liquidez que foi devidamente determinado.

Em sequência, após secagem em estufa a 110° C por um período de cerca de 24 horas as peças foram medidas com paquímetro digital e pesadas, para em seguida serem queimadas a 750, 850 e 950 °C, com uma taxa de aquecimento de 2°C/min e 180 min de tempo de patamar. Após a queima, as peças foram novamente medidas para cálculo de retração linear de queima. As propriedades físicas e mecânicas avaliadas foram à absorção de água e tensão de ruptura por flexão a três pontos, levando em consideração as características normativas brasileiras [7].

2.2 Resultados e Discussões:

A Figura 2 a seguir mostra os resultados da retração linear, em termos do maior comprimento, dos corpos de provas, após o processo de queima.

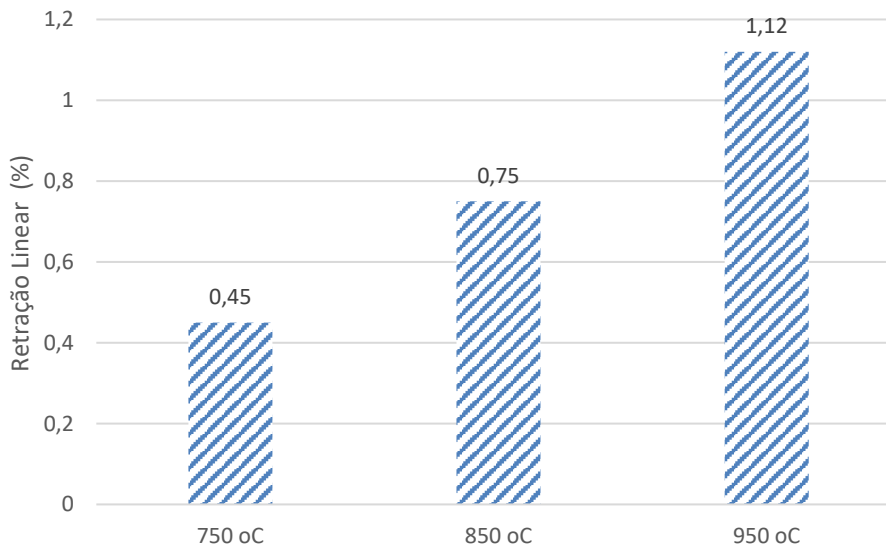


Figura 2. Retração linear dos corpos de prova, em %, nas variadas temperaturas de queima.

Observa-se na Figura 2 que os corpos de prova, à medida que são submetidos a maiores temperaturas têm uma maior retração linear, isso se deve a menor estabilidade dimensional, ocasionada pelo aumento dos defeitos internos e superficiais das amostras, devido à brusca variação de temperatura [3].

A composição química do solo, avaliada em outros trabalhos já publicados, também pode ser um importante indicativo desse aumento, entretanto vale ressaltar que os valores encontrados em todas as temperaturas de queima estão dentro do permitido para aplicações em materiais cerâmicos de construção civil. A Figura 3 mostra os resultados de absorção de água dos corpos de prova [2].

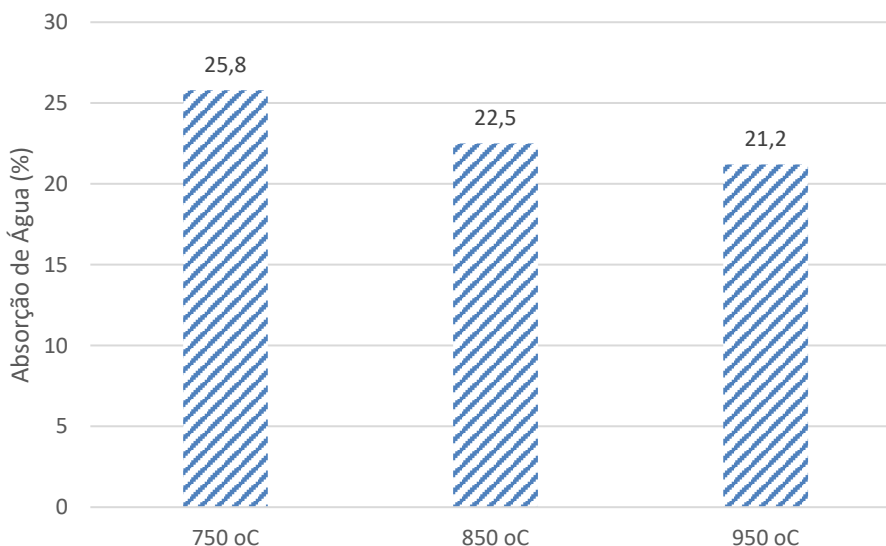


Figura 3. Absorção de água dos corpos de prova, em %, nas variadas temperaturas de queima.

A Figura 3 nos mostra que a absorção de água reduziu à medida que se elevou a temperatura de queima, isso se deve a redução da porosidade interna, já que os poros tem uma tendência de fechamento em elevadas temperaturas, o que é um fator benéfico em artefatos cerâmicos.

Dependendo do tipo de produto cerâmico a ser produzido o excesso de absorção de água é um grande problema, como em telhas, que pode ser prejudicial aos usuários, sendo assim necessário um rigoroso controle no seu processo de produção, além da matéria prima a ser utilizada [4].

Existe ainda o efeito deletério da porosidade aberta sobre a resistência mecânica, pois os poros reduzem a área da seção cruzada onde à carga é aplicada e atuam como concentradores de tensão interna, sendo pontos frágeis dos materiais, em termos microestruturas, a Figura 4 mostram os resultados da resistência mecânica [5].

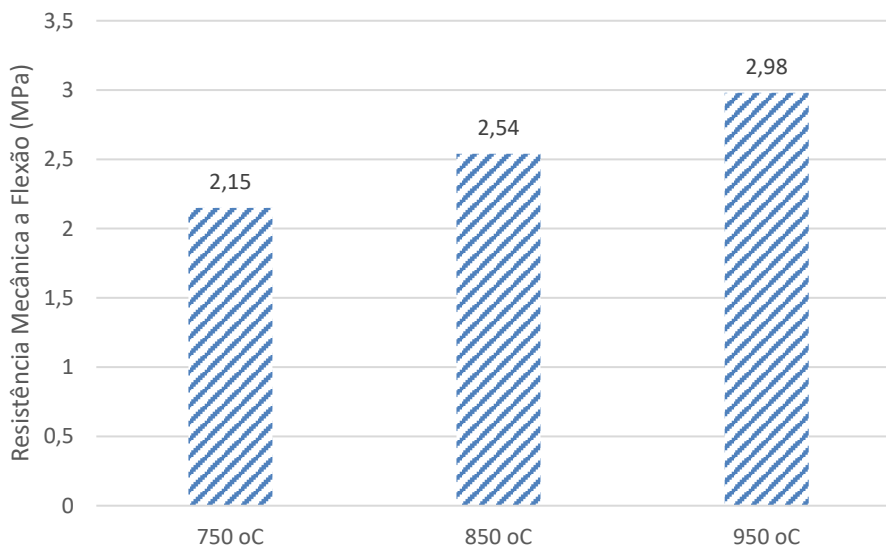


Figura 4. Resistência mecânica a flexão dos corpos de prova, em MPa, nas variadas temperaturas de queima.

Observa-se com a Figura 4 que a resistência mecânica dos corpos de prova aumentou à medida que a temperatura de queima aumentava, isso deve-se ao efeito da redução dos poros, verificado na Figura 3, e que corrobora para as análises anteriores.

Os valores encontrados, acima de 850 °C indicam uma viabilidade do uso deste solo para a produção de blocos cerâmicos para fins de vedação [7].

3 CONCLUSÃO

Pode-se concluir com esse trabalho que o solo proveniente do município de Rio Bonito apresenta potencialidade para a confecção de blocos cerâmicos para fins de vedação de edificações, sendo a temperatura de queima a 950 °C a melhor em termos de relação de propriedades tecnológicas avaliadas, como absorção de água, retração linear e resistência mecânica.

Temperaturas baixas indicam a incidência de graves problemas no processo de confecção dos artefatos cerâmicos e seu posterior uso e aplicação, não sendo recomendando.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPERJ, CNPq e CAPES pela ajuda e suporte financeiro a execução desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- 1 MARVILA, M.T.; ALEXANDRE, J.; A.R. G. Azevedo ; ZANELTO,E.B ; XAVIER, G.C; MONTEIRO, S.N. Study on the replacement of the hydrated lime by kaolinitic clay in mortars. *Advances in Applied Ceramics*, v. 10, p. 20-30, 2019.
- 2 C.M.F. Vieira, S.S. Teixeira, S.N. Monteiro Effect of the firing temperature on the properties and microstructure of red ceramic incorporated with grog Ceramic, 55 (2009), pp. 332-336 (In Portuguese)
- 3 Azevedo, A.R.G.; FRANÇA, B.R. ; ALEXANDRE, J. ; MARVILA, M.T. ; Zanelato, E.B. ; Xavier, G.C. . Influence of sintering temperature of a ceramic substrate in mortar adhesion for civil construction. *Journal of Building Engineering*, v. 19, p. 342-348, 2018.
- 4 Azevedo, A.R.G., JONAS ; BARNABÉ ZANELATO, EUZÉBIO ; PICANÇO OLIVEIRA, RAFAEL ; DE SOUZA, RODOLFO CRETTON ; DE CASTRO XAVIER, GUSTAVO ; MONTEIRO, SERGIO NEVES . Characterization of a Clay Body Used for Red Ceramics in Sa-o Sebastia-o, District of Campos dos Goytacazes, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Materials Science Forum (Online)*, v. 820, p. 8-12, 2015.
- 5 AZEVEDO A.R.G., Zanelato E.B., ALEXANDRE J., SOUZA R.C., OLIVEIRA R.P., XAVIER G.C. Caracterização de Matéria-Prima proveniente do Distrito de São Sebastião situado no município de Campos/RJ, para produção de blocos cerâmicos. In: 58º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 2014; 1: 540-548.
- 6 SOUZA SANTOS, P *Ciência e Tecnologia das Argilas*. 3ª Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda. Vol. 1, 499p. 1992.
- 7 PEDROTI, L. G. *Estudo de conformidades em relação à ABNT de blocos cerâmicos prensados e queimados*. Dissertação (Mestrado) Engenharia Civil – Universidade Estadual do Norte Fluminense , UENF. Campos dos Goytacazes – RJ. 2007.97 p..